

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ГУ.8  
ПО ДИССЕРТАЦИИ  
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА (ДОКТОРА) НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 08.04.2026 № 2

О присуждении Васильеву Глебу Евгеньевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Метод обработки результатов линейно-угловых пространственных измерений в незакрепленной геодезической сети при деформационном мониторинге» по специальности 1.6.22. Геодезия принята к защите 30.01.2026 года, протокол заседания № 1, диссертационным советом ГУ.8 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» Минобрнауки России, 199106, Санкт-Петербург, линия 21-я В.О., дом 2, приказ ректора Санкт-Петербургского горного университета о создании диссертационного совета от 06.02.2023 № 156 адм. с изменениями от 06.02.2023 № 156 адм, с изменениями от 21.07.2025 № 947 адм.

Соискатель, Васильев Глеб Евгеньевич, 26 августа 1999 года рождения, в 2022 году окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» по специальности 21.05.01 Прикладная геодезия.

С 01.10.2022 года по 30.09.2025 года являлся аспирантом очной формы обучения кафедры инженерной геодезии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» Минобрнауки России. Свидетельство об окончании аспирантуры СА 000160 на основании приказа от 29.09.2025 №1211 адм.

Работает инженером-геодезистом в Обществе с ограниченной ответственностью «Промышленная геодезия».

Диссертация выполнена на кафедре инженерной геодезии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент **Мустафин Мурат Газизович**, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», кафедра инженерной геодезии, заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты:

**Вшивкова Ольга Владимировна** – доктор технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», кафедра высшей геодезии, заведующий кафедрой;

**Аврунев Евгений Ильич** – кандидат технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет геосистем и технологий», ректорат, советник при ректорате по научной деятельности дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – **федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»**, Санкт-Петербург, в своем положительном отзыве, подписанном Брынем Михаилом Ярославовичем, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой «Инженерная геодезия», Волчаниновой Наталией Борисовной, секретарем заседания, и утвержденном Титовой Тамилей Семеновной, доктором технических наук, профессором, первым проректором – проректором по научной работе, указала, что результаты диссертационного исследования обладают теоретической значимостью, состоящей в разработке автором метода поиска смещений

пунктов в пространственных свободных деформационных сетях, основанного на многомерной оптимизации параметров связи между независимыми системами координат двух циклов наблюдений. Практическая значимость выражается в описании процесса проведения измерений с использованием высокоточного оборудования при реализации метода свободных станций, формировании рекомендаций при использовании данного подхода.

Соискатель имеет 4 опубликованных работы по теме диссертации, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 4 работы, в том числе 2 статьи - в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (далее – Перечень ВАК), 2 статьи - в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus. Получено 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Общий объем – 3.31 печатных листов, в том числе 2.51 печатных листов - соискателя.

*Публикации в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук:*

1. Мустафин, М.Г. Оценка смещений пунктов свободной геодезической сети при повторных наблюдениях с незакрепленных точек / М.Г. Мустафин, Г.Е. Васильев // Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). – 2023. – Т. 28, № 4. – С. 38-48. – DOI: 10.33764/2411-1759-2023-28-4-38-48. (ВАК №723 ред. 17.07.2023);

*Соискателем проведен анализ методов оценки деформаций, их эффективности и перспектив развития методов обработки измерительной информации, разработан перспективный метод оценки деформаций*

*плановых геодезических сетей, доказана эффективность применения теста общего соответствия для обнаружения деформаций в двумерных сетях.*

2. Мустафин, М.Г. Методика геодезического мониторинга с использованием свободной деформационной сети / М.Г. Мустафин, Г.Е. Васильев // Маркшейдерский вестник. – 2024. – № 1. – С. 58-66. – EDN LKWDTF. (ВАК №1595 ред. 23.04.2024).

*Соискателем проведены натурные измерения на объекте мониторинга, проведена обработка экспериментальных данных, составлены итоговые схемы полученных деформаций, доказана возможность обнаружения субмиллиметровых смещений пунктов пространственных сетей специального назначения при реализации метода свободных станций с использованием лазерного трекера.*

*Публикации в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus:*

3. Мустафин, М.Г. Применение метода свободной станции для мониторинга элементов плавучих сооружений / М.Г. Мустафин, А.В. Зубов, В.В. Петров, Г.Е. Васильев // Геодезия и картография. – 2025. – Т. 86, № 6. – С. 2-12. – DOI: 10.22389/0016-7126-2025-1020-6-2-12. (ВАК-МБД (GeoRef, Scopus) № 539 ред. 31.12.2023);

*Соискателем проведен анализ данных натурных измерений на объекте мониторинга, выявлены особенности применения метода свободных станций при мониторинге плавучих сооружений, разработан метод построения пространственной деформационной картины при мониторинге объектов, подверженных неравномерному воздействию условий окружающей среды.*

4. Мустафин, М.Г. Методика оценки деформационного процесса при мониторинге инженерных сооружений / М.Г. Мустафин, А.В. Зубов, Г.Е. Васильев // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2025. – № 8. – С. 92-113. – DOI

10.25018/0236\_1493\_2025\_8\_0\_92. (ВАК-МБД (Scopus) №569 ред. 31.12.2023).

*Соискателем проведено сравнение классических и поисковых методов поиска деформаций в пространственных сетях специального назначения; разработан метод оценки деформаций пунктов пространственных сетей специального назначения, созданы вычислительные алгоритмы в среде Mathcad и кроссплатформенной интегрированной среде разработки PyChart, реализующие параметрический и поисковый методы вычислений при сопоставлении геометрии сетей двух циклов наблюдений, доказана эффективность применения метода прямого поиска с переменным шагом при оптимизации целевой функции, зависящей от параметров Гельмерта.*

*Патенты/свидетельства на объекты интеллектуальной собственности:*

5. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024665752 Российская Федерация. Программа для анализа плановых деформаций свободных геодезических сетей. Заявка № 2024663808 : заявл. 18.06.2024 : опубл. 05.07.2024 / М. Г. Мустафин, А. В. Зубов, Г. Е. Васильев; заявитель/правообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II». – 75,2 КБ.

*Соискателем разработан метод оценки деформаций плановых геодезических сетей; написан код программы на языке Visual Basic for Applications, реализующей поиск деформаций в плановых сетях; проведено тестирование и отладка программы на экспериментальной выборке данных, доказана эффективность применения теста общего соответствия и устойчивых оценок при поиске смещений пунктов плановых сетей.*

Апробация работы проведена на проведена на 5 научно-практических мероприятиях с докладами, в том числе на 2 международных. За последние 3 года принято участие в 5 научно-практических мероприятиях с докладами, в том числе на 2 международных:

1) IV Всероссийская научно-практическая конференция «Геодезия, Картография, Геоинформатика и Кадастры. Производство и образование» (г. Санкт-Петербург, 27-29 сентября 2022 г.);

2) Научная конференция студентов и молодых ученых «Полезные ископаемые России и их освоение» (г. Санкт-Петербург, апрель 2023 г.);

3) V Всероссийская научно-практическая конференция «Геодезия, Картография, Геоинформатика и Кадастры. Инновации в науке, образовании и производстве» (г. Санкт-Петербург, 31 октября-1 ноября 2024 г.);

4) LXXI Международная научно-практическая конференция «Advances in Science and Technology» (г. Москва, 15 сентября 2025 г.);

II Международная научно-практическая конференция «Территория науки: актуальные вопросы, достижения и инновации» (г. Пенза, 15 сентября 2025 г.).

В диссертации Васильева Глеба Евгеньевича отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от: доцента кафедры «Геодезии и дистанционного зондирования» ФГБОУ ВО Омский ГАУ, к.с.-х.н., доцента **Н.А. Пархоменко**; главного научного сотрудника центра мониторинга и геоинформационных систем объектов трубопроводного транспорта ООО «НИИ Транснефть», д.т.н. **Д.В. Долгополова**; доцента кафедры землеустройства ФГБОУ ВО СПбГАУ, к.т.н. **А.Р. Грика**; заведующего кафедрой доктором технических наук Маркшейдерского дела, геодезии и геоинформационных систем ПНИПУ **Ю.А. Кашникова** и старшего научного сотрудника той же кафедры **С.В. Гришко**; заведующего кафедрой геодезии и геоинформационных систем ПГУ **К.И. Марковича**.

В отзывах дана положительная оценка диссертации, отмечена актуальность темы исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, однако отмечены ряд замечаний:

1. Предлагаемый автором способ деформационного мониторинга зданий и сооружений со свободных станций акцентирован, прежде всего, на определение относительных деформаций в пределах конструкции объекта и не позволяет измерить его абсолютные пространственные смещения, регламентированные ГОСТ 24846-2019 «Грунты. Методы измерения деформаций оснований зданий и сооружений» (**Ю.А. Кашников и С.В. Гришко**);

2. В работе отсутствуют сведения по методологии вычисления фактической точности определения деформаций при сравнении уравненных незакрепленных сетей разных циклов (**Ю.А. Кашников и С.В. Гришко**);

3. Из текста не совсем ясна степень влияния выбора тех или иных опорных пунктов на конечную точность прогноза деформаций (к.с.-х.н. **Н.А. Пархоменко**);

4. На 7 странице автореферата при описании апробации результатов исследований автор пишет «Апробация результатов диссертации проведена на 5 научно-практических мероприятиях с докладами, в том числе па 2 международных. За последние 3 года принято участие в 5 научно-практических мероприятиях с докладами, в том числе на 2 международных». Текст в соседних предложениях повторяется (д.т.н. **Д.В. Долгополов**);

5. В автореферате, описывая основное содержание работы на странице 9 автор пишет: «Во введении обосновывается актуальность проводимых исследований, обозначены цели, задачи, научная новизна работы, сформулирована научная новизна работы ... », можно было второй раз о том, что сформулирована научная новизна не упоминать (д.т.н. **Д.В. Долгополов**);

6. На 12 странице автореферата автор пишет, что «Реализация метода измерений со свободных станций выполняется с использованием электронного геодезического прибора, например, тахеометра». Фраза о тахеометре несколько сбивает читателя с толку, так как практическая часть работы построена на использовании лазерного трекера (д.т.н. **Д.В. Долгополов**);

7. Страница с картограммами между 16 и 17 страницами автореферата не имеет номера (д.т.н. **Д.В. Долгополов**);

8. Возможно ли применение предлагаемого метода для обработки результатов линейно-угловых измерений в сетях геодинимических полигонов при изучении перемещения блоков земной коры (к.т.н. **А.Р. Грик**)?

9. Есть ли в планах автора выполнение эксперимента с обработкой измерений по точкам, закрепленным так, чтобы была возможность их фиксированного перемещения в различных направлениях (к.т.н. **А.Р. Грик**)?

10. В автореферате не указано каким образом при вычислении параметров связи между системами координат устанавливать «заданный критерий точности» при отбраковке нестабильных пунктов (к.т.н. **К. И. Маркович**);

11. Не понятно, для чего введен термин «незакрепленная сеть», который является синонимом термина «свободная сеть» (к.т.н. **К. И. Маркович**);

12. Для случая, когда в качестве параметров связи между системами координат принимается один угол вращения вокруг оси OZ и три смещения по осям координат, задача их определения может быть сведена к стандартным задачам по определению параметров трансформирования в плане и по высоте. В автореферате не указаны преимущества совместного определения этих параметров (к.т.н. **К. И. Маркович**);

13. При субмиллиметровом уровне точности, который возможно получить при использовании трекеров, желательно при расчете деформаций использовать температурную модель деформаций объекта, если не представляется возможным обеспечить одинаковые внешние условия при повторных циклах измерений. Отличие масштабного коэффициента от единицы может являться контролем качества используемой температурной модели деформаций объекта (к.т.н. **К. И. Маркович**).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием исследований и публикаций по теме

диссертационной работы и их компетентностью в области диссертационного исследования.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

**разработан** новый метод обработки результатов пространственных геодезических наблюдений, позволяющий повысить точность определения смещения марок деформационной сети;

**предложен** нетрадиционный подход при проведении мониторинга деформаций зданий, сооружений, основанный на широком применении параметров преобразования систем координат пунктов геодезической сети;

**доказана** перспективность применения метода свободных станций и незакрепленных сетей для целей мониторинга деформаций;

**введен** термин «незакрепленная сеть»;

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

**доказаны** положения об эффективности применения линейно-угловых измерений при построении геодезических сетей методом свободных станций с последующей обработкой полученных результатов поисковым методом многомерной оптимизации;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) **использован** комплекс существующих современных методов по обработке наборов данных, в том числе способы решения оптимизационных задач, и трансформации систем координат;

**изложены** современные измерительные системы для проведения работ по мониторингу деформаций зданий и сооружений;

**раскрыты** новые проблемы при использовании предлагаемого метода, связанные с условиями окружающей среды и определением масштабного коэффициента;

**изучены** причинно-следственные связи, определяющие наиболее оптимальные выборки при сравнении двух наборов данных пространственных геодезических сетей;

**проведена модернизация** методов обработки результатов циклических наблюдений за деформациями различных объектов, обеспечивающая достижение требуемой точности.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

**разработаны и внедрены** в 2024 году в проектной деятельности общества с ограниченной ответственностью «Промышленная геодезия» (акт о внедрении от 13.12.2024 г.) метод обработки результатов мониторинговых наблюдений и технология геодезических измерений;

**определены** перспективы использования созданного экспериментального метода на практике, состоящие в его распространении на различные объекты с созданием регламента работ;

**создан** математический аппарат для вычисления параметров связи между свободными сетями двух циклов мониторинговых наблюдений;

**представлены** методические рекомендации по построению картины пространственных деформаций для дальнейшего определения вида деформирования конструктивных элементов изучаемого объекта.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

**для экспериментальных работ:** результаты получены с использованием сертифицированного оборудования, внесенного Государственный реестр средств измерений (ГРСИ);

**теория** основана на известных и проверяемых данных в области геодезического мониторинга деформаций и теории математической обработки геодезических измерений, согласуется с опубликованными научными данными по теме диссертации и смежным отраслям науки;

**идея базируется** на обобщении и развитии передовых подходов к анализу измерительных данных в рамках работ по мониторингу деформаций;

**использованы данные, полученные с применением** классических и современных методов геодезических вычислений, основанных на строгих методах уравнивания и математической статистики;

**установлено** качественное совпадение результатов исследования с результатами, представленными в независимых источниках по тематике диссертации;

**использованы** современные методы сбора, обработки и анализа данных геодезических пространственных данных, передовые решения в области определения пространственных координат пунктов деформационных сетей и их сравнение с результатами независимых источников.

**Личный вклад соискателя состоит в:** участии на всех этапах процесса исследований, в том числе в анализе зарубежной и отечественной научной литературы по теме исследования, разработке алгоритма поиска пространственных деформаций на основе обработки данных пространственных измерений со свободных станций, проведении экспериментальных работ по моделированию деформационных процессов и их анализу посредством созданного алгоритма, участии в натурных измерениях на объектах мониторинга. Соискателем опубликованы 4 работы по теме диссертации, из них 2 статьи - в изданиях из Перечня ВАК, 2 статьи - в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus

В ходе защиты диссертации критических замечаний высказано не было.

Соискатель Васильев Г.Е. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию.

На заседании 08.04.2026 года диссертационный совет принял решение присудить **Васильеву Глебу Евгеньевичу** ученую степень кандидата технических наук за решение научной задачи, имеющей значение для прикладной геодезии в части совершенствования геодезического мониторинга путем применения разработанного алгоритма обработки

данных в методе свободных станций, что важно для повышения безопасности и эффективности строительных работ, а также эксплуатации зданий и сооружений.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 5 докторов наук (по научной специальности рассматриваемой диссертации), участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 14, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председательствующий заместитель  
председателя диссертационного совета



Ученый секретарь  
диссертационного совета

Ковязин  
Василий Федорович

Кузин  
Антон Александрович

08.04.2026 г.